

Die Autobahn GmbH des Bundes
Straße / Abschnitt / Station: A3 / 740 / 0,167 bis 760 / 2,371
A3, Lärmsanierung Schwaig Abschnitt: AS Nbg./Behringsdorf - AS Nbg.-Mögeldorf - AK Nürnberg Betr.-km 397+900 bis Betr.-km 400+182
PROJIS-Nr.: B02S.ABAL009.00

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Wassertechnische Untersuchungen -

<p>Aufgestellt: 12.07.2022 Niederlassung Nordbayern Außenstelle Fürth</p>  <p>i. A. Zenkel, Geschäftsbereichsleiter</p>	<p>Geprüft: 12.07.2022 Niederlassung Nordbayern Außenstelle Fürth</p>  <p>i. A. Boehr, Leiter der Außenstelle</p>

Inhaltsverzeichnis

18	Wassertechnische Untersuchungen	3
18.1	Erläuterungen	3
18.2	Berechnungsunterlagen	6

18 WASSERTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN

18.1 Erläuterungen

Die geplante Baumaßnahme befindet sich in der engeren Schutzzone II und weiteren Schutzzone III A des WSG Erlenstegen. Durch das hohe Verkehrsaufkommen im betroffenen Streckenabschnitt der BAB A3 müssen bauzeitlich alle 6 Fahrstreifen zur Verfügung stehen. Die für die Baumaßnahme und zugehörige Verkehrsführung notwendige Fahrbahnbreite kann nur durch eine bauzeitliche Verbreiterung der Asphaltfahrbahn um ca. 0,3 m bis 0,65 m auf einer Länge von ca. 270 m (zusätzliche Fläche ~ 200 m²) sichergestellt werden. Die provisorische Verbreiterung wird nach der Baufertigstellung der Lärmschutzanlagen wieder zurückgebaut.

Aktuell entwässert die BAB A3 im betroffenen Abschnitt gemäß RiStWag über Bordrinne, Straßeneinläufe und Transportleitungen (Kanäle) in einen bestehenden Leichtflüssigkeitsabscheider mit einer wirksamen Oberfläche von 72 m². Das behandelte Oberflächenwasser wird über den Schneidersbach in die Pegnitz eingeleitet.

Die bestehende Entwässerung wurde am 07.02.2003 planfestgestellt. Durch die bauzeitliche Verbreiterung muss der bestehende Leichtflüssigkeitsabscheider geringfügig erweitert werden. Dies soll durch Errichtung eines parallel geschalteten Abscheiders erfolgen. Der Abscheider soll einen Innendurchmesser von 2,5 m erhalten und als monolithischer Betonbehälter bis min 1,2 m über den GW-Stand ausgeführt werden. Die Zu- und Ableitungen werden aus Kunststoffrohren mit einer Mindeststeifigkeit von SN 12 ausgeführt. Durchführungen werden entweder mit serienmäßig angeformten oder nachträglich zu installierenden Ringraumdichtungen hergestellt.

Da sich der Abscheider im Grundwasser (ca. 1,2 m im Mittel) befindet, wird hier auch eine wasserrechtliche Erlaubnis zum Einbringen von Stoffen in das Grundwasser erforderlich, welche hiermit auch beantragt wird.

Das Ergebnis der Grundwasseruntersuchungen hat gezeigt, dass das anstehende Grundwasser nicht betonangreifend ist. Somit kann auch dargelegt werden, dass der Behälter keine negativen Auswirkungen auf das Grundwasser hat. Die Unbedenklichkeitsbescheinigung für Materialien zum Bau des Behälters werden vor dem Bau nachgewiesen.

Auch die erforderliche Beantragung der Bauwasserhaltung wird in Absprache mit dem WWA Nürnberg mindestens 6 Monate vorher beim Landratsamt Nürnberger Land beantragt.

In der nachfolgenden Berechnung sind der Nachweis des Bestands und die erforderlichen Ergänzungen dargestellt.

18.1.1 Berechnungsgrundlagen

Die Regenspende ergibt sich nach KOSTRA-Atlas, Rasterfeldnummer 45 – 75

Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4441223 m	Hochwert : 5481721 m	
Geografische Koordinaten	östliche Länge : ° ' "	nördliche Breite : ° ' "	
Rasterfeldnummer KOSTRA-Atlas	horizontal : 45	vertikal : 75	
Räumlich interpoliert ?	<input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein		
Der Rasterfeldmittelpunkt liegt :	1,694 km westlich	1,37 km nördlich	

LFU A117 - Version 01/2018 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Drucken Zurück

Standardstatistik

Station :						Kennung :										
Bemerkung :						Datum : 17.02.2022										
Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD		horizontal : 45		vertikal : 75		räumlich interpoliert : ja										
Rasterfeldmittelpunkt liegt :		1,232 km westlich		1,004 km nördlich												
Gauß-Krüger Koordinaten		Rechtswert : 4440771		m		Hochwert : 5482099 m										
Geografische Koordinaten östl. Länge :		0		'		"		nördl. Breite :		0		'		"		
T	0,5		1		2		5		10		20		50		100	
D	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r
5'	3,3	110,2	5,1	171,5	7,0	232,7	9,4	313,7	11,3	375,0	13,1	436,3	15,5	517,3	17,4	578,6
10'	5,6	94,0	8,2	136,0	10,7	178,0	14,0	233,6	16,5	275,6	19,1	317,7	22,4	373,3	24,9	415,3
15'	7,1	79,4	10,2	113,1	13,2	146,7	17,2	191,1	20,2	224,7	23,3	258,4	27,3	302,8	30,3	336,4
20'	8,1	67,8	11,6	96,6	15,0	125,3	19,6	163,4	23,1	192,1	26,5	220,9	31,1	258,9	34,5	287,7
30'	9,4	52,0	13,5	74,9	17,6	97,9	23,1	128,2	27,2	151,2	31,3	174,1	36,8	204,5	40,9	227,4
45'	10,1	37,5	15,1	55,9	20,1	74,4	26,6	98,7	31,6	117,1	36,6	135,5	43,2	159,9	48,1	178,3
60'	10,5	29,0	16,1	44,7	21,8	60,4	29,2	81,2	34,9	96,9	40,5	112,6	48,0	133,4	53,7	149,1
90'	11,8	21,9	17,8	32,9	23,7	43,9	31,5	58,4	37,5	69,4	43,4	80,4	51,2	94,9	57,2	105,9
2h	12,9	17,9	19,0	26,4	25,1	34,9	33,3	46,2	39,4	54,7	45,6	63,3	53,7	74,5	59,8	83,1
3h	14,5	13,4	20,9	19,4	27,4	25,3	35,9	33,3	42,4	39,2	48,8	45,2	57,4	53,1	63,8	59,1
4h	15,8	11,0	22,5	15,6	29,1	20,2	38,0	26,4	44,6	31,0	51,3	35,6	60,1	41,8	66,8	46,4
6h	17,7	8,2	24,7	11,4	31,7	14,7	41,0	19,0	48,0	22,2	55,0	25,5	64,3	29,8	71,3	33,0
9h	19,8	6,1	27,2	8,4	34,6	10,7	44,3	13,7	51,7	16,0	59,1	18,2	68,9	21,3	76,2	23,5
12h	21,5	5,0	29,1	6,7	36,8	8,5	46,9	10,8	54,5	12,6	62,1	14,4	72,2	16,7	79,9	18,5
18h	24,1	3,7	32,1	5,0	40,1	6,2	50,7	7,8	58,8	9,1	66,8	10,3	77,4	11,9	85,4	13,2
24h	26,1	3,0	34,4	4,0	42,7	4,9	53,7	6,2	62,0	7,2	70,3	8,1	81,3	9,4	89,6	10,4
48h	33,7	2,0	42,8	2,5	51,9	3,0	64,0	3,7	73,1	4,2	82,2	4,8	94,3	5,5	103,4	6,0
72h	39,1	1,5	48,7	1,9	58,3	2,2	71,0	2,7	80,6	3,1	90,1	3,5	102,8	4,0	112,4	4,3

In der Planfeststellung aus dem Jahr 2002 wurde die Regenspende mit 110 l/(sha) gewählt.

Gemäß KOSTRA-DWD-2010R beträgt die aktuelle Regenspende $r_{15,1} = 113,1 \text{ l/(sha)}$.

18.1.2 Einzugsgebiet

Die mittleren Abflussbeiwerte wurden in der Planfeststellung aus dem Jahr 2002 wie folgt gewählt:

Fahrbahnen: $\Psi = 0,9$

Böschungen (Einschnitt) $\Psi = 0,5$

Die an den Leichtflüssigkeitsabscheider angeschlossene undurchlässige Fläche A_U beträgt im Bestand:

$$A_U = 1,675 \text{ ha} \times 0,9 + 0,346 \text{ ha} \times 0,5 = 1,681 \text{ ha}$$

Durch die bauzeitliche Verbreiterung wird sie um

$$0,02 \text{ ha} \times 0,9 = 0,018 \text{ ha} \quad \text{auf} \quad \mathbf{1,699 \text{ ha}}$$

vergrößert.

18.1.3 Nachweise nach RiStWag

$$\text{Max. Oberflächenbeschickung für Leichtflüssigkeitsabscheider } q_A = 9 \text{ m/h}$$

$$= 0,0025 \text{ m/s}$$

$$\text{Max. Fließgeschwindigkeit am Ablauf (horizontal und vertikal) } v_{\max} = 0,05 \text{ m/s}$$

18.2 Berechnungsunterlagen

18.2.1 Überprüfung Leichtflüssigkeitsabscheider

Es ist die erforderliche Oberfläche über die zulässige Oberflächenbeschickung nachzuweisen.

$$\text{Zufluss } Q_{15,1} = A_u \times r_{15,1} = 1,699 \text{ ha} \times 113,1 \text{ l/(sha)} = \mathbf{0,192 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Erforderliche Oberfläche

$$O_{\text{erf}} = Q_{15,1} : q_A = 0,192 \text{ m}^3/\text{s} : 0,0025 \text{ m/s} = \mathbf{76,8 \text{ m}^2}$$

Der vorhandene Leichtflüssigkeitsabscheider hat eine Oberfläche von

$$O_{\text{vorh}} = 18,0 \text{ m} \times 4,0 \text{ m} = \mathbf{72,0 \text{ m}^2}$$

→ Erforderliche Mindest-Oberfläche A_{min} der zusätzlichen Abscheideranlage

$$A_{\text{min}} = 76,8 \text{ m}^2 - 72 \text{ m}^2 = \mathbf{4,8 \text{ m}^2}$$

Gewählt: Behälter mit 2,5 m Innendurchmesser als zusätzliche, parallel geschaltete Abscheideranlage

$$\rightarrow A_{\text{gew}} = \mathbf{4,91 \text{ m}^2}$$

$$\rightarrow \text{Max. zulässiger Drosselzufluss } Q_{d,\text{min}} = 4,91 \text{ m}^2 \times 0,0025 \text{ m/s} = \mathbf{12,275 \text{ l/s}}$$

→ Drosselzufluss gewählt: $Q_d = \mathbf{12,1 \text{ l/s}}$

18.2.2 Nachweis der Fließgeschwindigkeit am Ablauf

Die zusätzliche Abscheideranlage darf am Ablauf die zulässigen max. Geschwindigkeiten beim gewählten Drosselzufluss nicht überschreiten.

- Nachweis vertikale Fließgeschwindigkeit

$$\rightarrow A_v = Q_d : v_{\text{max}} = 0,0121 \text{ m}^3/\text{s} : 0,05 \text{ m/s} = 0,242 \text{ m}^2$$

→ Entspricht Rohrquerschnitt mit $D = 555 \text{ mm}$

→ $D_{\text{gew}} = \mathbf{600 \text{ mm als Tauchwand (Rohr)}}$

- Nachweis horizontale Fließgeschwindigkeit

→ Abstand Tauchwandunterkante bis max. Schlammstapelraum: $d = 1,27 \text{ m}$

→ Umfang Tauchwandrohr: $U = 1,88 \text{ m}$

→ Radiale, horizontale Anströmfläche: $A_h = U \times d = 2,39 \text{ m}^2$

$$\rightarrow V_h = Q_d : A_h = 0,121 \text{ m}^3/\text{s} : 2,39 \text{ m}^2 = \mathbf{0,005 \text{ m/s} < 0,05 \text{ m/s}}$$

18.2.3 Rohrhydraulik

Für die Ergänzung des bestehenden Leichtflüssigkeitsabscheiders wird die Rohrhydraulik im Bereich des zusätzlichen Abscheiders nachgewiesen.

Ermittlung der Vollfüllungsleistung nach Prandtl & Colebrook

Durchschnittsgefälle: $I = 3,7 ‰$ (von Schacht 198712PO nach Einlauf 711AP01)

Rauhigkeit $k_b = 1,5 \text{ mm}$ (Betonrohr)

$Q_{\text{voll}} = 372 \text{ l/s}$

Teilfüllung bei $r_{15,1}$: $Q_t = 192 \text{ l/s}$

$Q_t / Q_{\text{voll}} = 0,516 \rightarrow h_t / h_{\text{voll}} = 0,508 \rightarrow h_t = 30,4 \text{ cm} = 30 \text{ cm}$

Ermittlung der Vollfüllungsleistung nach Prandtl & Colebrook

Durchschnittsgefälle: $I = 8,8 ‰$ (von 198702PO nach Einleitungsstelle 704AP01)

Rauhigkeit $k_b = 1,5 \text{ mm}$ (Betonrohr)

$Q_{\text{voll}} = 575 \text{ l/s}$

Teilfüllung bei $r_{15,1}$: $Q_t = 192 \text{ l/s}$

$Q_t / Q_{\text{voll}} = 0,334 \rightarrow h_t / h_{\text{voll}} = 0,394 \rightarrow h_t = 23,6 \text{ cm} = 24 \text{ cm}$

Ermittlung der Vollfüllungsleistung nach Prandtl & Colebrook

Durchschnittsgefälle: $I = 20 ‰$

Rauhigkeit $k_b = 0,5 \text{ mm}$ (PP-Rohr o.gw.)

$Q_{\text{voll}} = 55 \text{ l/s}$

Teilfüllung bei Drosselabfluss: $Q_d = Q_t = 12,1 \text{ l/s}$ (Bemessung siehe Punkt 18.2.4)

$Q_t / Q_{\text{voll}} = 0,219 \rightarrow h_t / h_{\text{voll}} = 0,310 \rightarrow h_t = 6,2 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$

18.2.4 Bemessung Drosselblende

Wasserspiegel bis Mitte der Blende:	h_s	0,15	m	(bei $Q_{r15,1} = 192 \text{ l/s}$)
Verlustbeiwert	ζ	0,5		
resultierende Austrittsgeschwindigkeit	v_A	1,40	m/s	
gewählter Drosselabfluss	Q_d	12,1	l/s	
resultierende Querschnittsfläche	A_d	0,0086	m ²	
resultierender Durchmesser	d	0,105	m	10,5 cm